

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

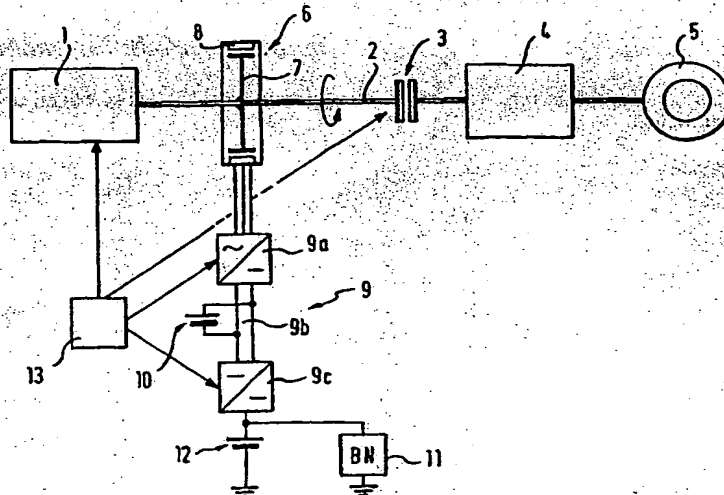
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60K 6/04 // 41/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/50084 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. Oktober 1999 (07.10.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02218 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. März 1999 (31.03.99) (30) Prioritätsdaten: 198 14 402.4 31. März 1998 (31.03.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ISAD ELECTRONIC SYSTEMS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Niehler Strasse 102-106, D-50733 Köln (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PELS, Thomas [DE/DE]; Kreuzstrasse 36, D-77855 Achern (DE). REVERMANN, Klaus [DE/DE]; Graf-Schwerin-Strasse 19, D-26835 Schwerinsdorf (DE). (74) Anwälte: VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, Friedrich, R. usw.; Widenmayerstrasse 5, D-80538 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: HYBRID PROPULSION FOR A MOTOR VEHICLE AND METHOD FOR OPERATING SAME IN THE STARTING PHASE

(54) Bezeichnung: HYBRIDANTRIEBSSYSTEM FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN DESSELBEN IN DER ANFAHRPHASE

(57) Abstract

The invention relates to a propulsion system for a motor vehicle, comprising an internal combustion engine (1) and, at least one electric machine (6, 6') which can each on their own serve as a drive motor for the motor vehicle. The propulsion system is configured in such a way that the motor vehicle is started as follows: i) first the vehicle is accelerated only by the electric machine (6, 6'); ii) in the meantime the internal combustion engine (1) is started; and iii) the internal combustion engine (1) takes over the propulsion of the vehicle. To avoid jerky coupling of the internal combustion engine (1) during steps i) to iii), either a) the internal combustion engine (1) is dragged while the electric machine (6, 6') accelerates the vehicle, or b) the internal combustion engine (1) is revved in preparation for starting while decoupled from the propulsion system and then coupled to the propulsion system when the rpms are synchronous. The invention also relates to a method for running such a propulsion system.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verbrennungsmotor (1) und wenigstens einer elektrischen Maschine (6, 6'), die jeweils für sich als Antriebsmotor des Fahrzeugs dienen können, wobei das Antriebssystem so ausgebildet ist, daß die Anfahrphase des Fahrzeugs folgendermaßen abläuft: i) das Fahrzeug wird anfangs allein durch die elektrische Maschine (6, 6') beschleunigt, ii) der Verbrennungsmotor (1) wird währenddessen gestartet, iii) der Verbrennungsmotor (1) übernimmt darauffolgend den Antrieb des Fahrzeugs, wobei ein ruckartiges Ankuppeln des Verbrennungsmotors (1) im Verlauf der Schritte i) bis iii) vermieden wird, indem entweder a) der Verbrennungsmotor (1), während die elektrische Maschine (6, 6') das Fahrzeug beschleunigt, mitgeschleppt wird, oder b) der Verbrennungsmotor (1) in vom Antrieb entkoppeltem Zustand zwecks Starten hochgedreht wird und bei Synchrondrehzahl mit dem Antrieb gekoppelt wird. Die Erfindung ist auch auf ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Antriebssystems gerichtet.

HYBRIDANTRIEBSSYSTEM FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN DESSELBEN IN DER ANFAHRPHASE

5 Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor und wenigstens einer elektrischen Maschine, die jeweils für sich als Antriebsmotor des Fahrzeugs dienen können. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Antriebssystems. Solche Antriebssysteme,
10 bei denen Verbrennungsmotor und elektrische Maschine jeweils für sich den Fahrzeugantrieb übernehmen können, sind auch unter der Bezeichnung "Parallelhybridantrieb" bekannt.

Ein wesentliches Ziel bei der Entwicklung von Kraftfahrzeugantrieben ist die Reduzierung der von den Verbrennungsmotoren verursachten Schadstoff- und Lärmemissionen. Ein kritischer Bereich ist hierbei die Anfahrphase der Fahrzeuge: hier kommt es zu einem erhöhten spezifischen Kraftstoffverbrauch und zu relativ hohen Schadstoffemissionen. Letzteres stört insbesondere im Stadtbereich
20 aufgrund der dort gehäuften Anfahrvorgänge. Hinzu kommt eine erhöhte Lärmbelastung aufgrund des Hochdrehens der Motoren vor dem Einkuppeln.

Parallelhybridantriebe bieten in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, das Fahrzeug in der Anfahrphase ausschließlich mit Hilfe eines elektrischen Antriebes zu beschleunigen und den Verbrennungsmotor erst zuzuschalten, wenn der Betriebspunkt in einem hinsichtlich Wirkungsgrad und Schadstoffemissionen günstigeren Bereich liegt. Eine solche Lösung ist beispielsweise aus der DE 33
25 35 923 A1 bekannt. Hier wird nach dem elektrischen Anfahren der Verbrennungsmotor mit Hilfe einer Kupplung über die elektrische Maschine mit der Antriebsachse verbunden. Dieser wird dabei durch das Ankuppeln angeworfen. Eine entsprechende Lösung ist aus der EP 0 743 216 A2 bekannt. Das Ankuppeln des Verbrennungsmotors an den
30 Antriebsstrang erfolgt dort nicht mechanisch, sondern mit Hilfe einer elektromagnetischen Kupplung. Das Ankuppeln des stillstehenden Verbrennungsmotors an den rotierenden Antriebsstrang hat den Nachteil, daß schlagartig ein relativ großes Drehmoment eingebracht werden muß. Dies kann zu einem ruckartigen Abfall des

z.B. durch Aktivierung von Kraftstoffzufuhr und/oder Zündung. Die andere Art ist diejenige, den Verbrennungsmotor im entkoppelten Zustand zu starten und auf Synchrondrehzahl mit der zu koppelnden Antriebswelle zu bringen, bevor er an den Antrieb gekoppelt wird.

5 Beide Lösungen vermeiden einen ruckartigen Kuppelvorgang.

Im einzelnen stellt die Erfindung gemäß Anspruch 1 ein Antriebssystem gemäß der eingangs genannten Art bereit, welches so ausgebildet ist, daß die Anfahrphase des Fahrzeugs folgendermaßen

10 abläuft:

- i) das Fahrzeug wird anfangs allein durch die elektrische Maschine beschleunigt,
 - ii) der Verbrennungsmotor wird währenddessen gestartet,
 - iii) der Verbrennungsmotor übernimmt darauffolgend den
- 15 Antrieb des Fahrzeugs,
- wobei ein ruckartiges Ankuppeln des Verbrennungsmotors im Verlauf der Schritte i) bis iii) vermieden wird, indem entweder
- a) der Verbrennungsmotor, während die elektrische Maschine das Fahrzeug beschleunigt, mitgeschleppt wird, oder
 - 20 b) der Verbrennungsmotor in vom Antrieb entkoppeltem Zustand zwecks Starten hochgedreht wird und bei Synchrondrehzahl mit dem Antrieb gekoppelt wird.

Eine entsprechende verfahrensmäßige Lösung ist in Anspruch 16

25 angegeben.

Wie oben bereits ausgeführt wurde, vermeidet die Erfindung das Auftreten eines Startrucks bereits im Ansatz und macht daher aufwendige und nicht optimale Lösungen, etwa nach Art eines ver-

30 stellbaren Trägheitsmoments hinfällig.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen angegeben. Die Ansprüche 2 bis 7 beziehen sich auf die erste Alternative, bei welcher die elektrische Maschine den Verbrennungsmotor im

35 Rahmen der Fahrzeugbeschleunigung mitschleppt. Die Ansprüche 8 bis 13 beziehen sich auf die zweite Alternative. Die Ansprüche 14 und 15 betreffen Ausgestaltungen zu beiden Alternativen.

Beim Mitschleppen des Verbrennungsmotors entstehen störende Dreh-

Antrieb entkoppeltem Zustand zwecks Starten hochgedreht wird. Gemäß Anspruch 8 erfolgt hierbei das Hochdrehen und Starten des Verbrennungsmotors durch eine elektrische Maschine. Grundsätzlich kann nach dem Start ein ggf. erforderliches weiteres Hochdrehen des Verbrennungsmotors bis zur Erreichung der Synchrondrehzahl aus eigener Kraft erfolgen. Dies erfolgt jedoch nur relativ träge; zudem ist eine genaue Synchronisation auf diesem Wege steuerungstechnisch nur schwierig zu beherrschen. Um diese Nachteile zu vermeiden, übernimmt gemäß Anspruch 9 die für das Starten sorgende elektrische Maschine auch die Aufgabe, den Verbrennungsmotor aktiv auf die Synchrondrehzahl zu bringen. Dabei kann die elektrische Maschine alleine für das Hochdrehen auf Synchrondrehzahl sorgen, das heißt, z.B. die Krafteinspritzung und/oder die gegebenenfalls vorhandene Zündung des Verbrennungsmotors wird im wesentlichen erst bei Erreichen der Synchrondrehzahl aktiviert. Alternativ ist es aber auch möglich, daß der Verbrennungsmotor beim Hochgedrehtwerden durch die elektrische Maschine zu diesem beiträgt, indem z.B. die Kraftstoffeinspritzung und/oder die Zündung bereits zu einem früheren Zeitpunkt, also deutlich vor Erreichen der Synchrondrehzahl, aktiviert wird.

Für das Starten des Verbrennungsmotors im vom Antrieb abgekoppelten Zustand schlägt die vorliegende Erfindung zwei verschiedene Ausgestaltungen vor:

Nach einer ersten Ausgestaltung gemäß Anspruch 10 ist die für das Starten sorgende elektrische Maschine mit der für die Fahrzeugbeschleunigung sorgenden identisch. Sie wird nach Beschleunigung des Fahrzeugs vom Antrieb abgekoppelt, dann an den Verbrennungsmotor angekoppelt, und dreht diesen dann hoch, so daß er startet. Anschließend wird der Verbrennungsmotor bei Synchrondrehzahl mit dem Antrieb gekoppelt; er übernimmt dann den Fahrzeugantrieb. Bei einer Variante gemäß Anspruch 11 ist die elektrische Maschine als eine elektrische Doppelmaschine ausgebildet, welche zwei Läufer und einen umschaltbaren Ständer aufweist. Die Umschaltung kann beispielsweise durch mechanische Verschiebung des Ständers oder durch elektrische Umschaltung einer Art Doppelständer erfolgen.

Nach einer zweiten Ausgestaltung gemäß Anspruch 12 sind die für

- Zeit und ein zugehöriges Diagramm des Moments der elektrischen Maschine;
- Fig. 3 eine vereinfachte Schemadarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels;
- 5 Fig. 4a, b ein zum zweiten Ausführungsbeispiel gehöriges Diagramm entsprechend Fig. 2a sowie ein zugehöriges Diagramm der Drehzahl der elektrischen Maschine als Funktion der Zeit (Fig. 4b);
- Fig. 5 eine Darstellung entsprechend Fig. 3 eines dritten Ausführungsbeispiels mit zwei elektrischen Maschinen;
- 10 Fig. 6a - c zum dritten Ausführungsbeispiel gehörige Diagramme entsprechend Fig. 4a und b, mit einem zusätzlichen Drehzahl-Zeit-Diagramm der zweiten elektrischen Maschine.
- 15

In den Figuren sind funktionsgleiche oder -ähnliche Teile mit gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet.

- 20 Ein Antriebssystem für ein Kraftfahrzeug, z.B. einen Personenkraftwagen, weist gemäß Fig. 1 einen Verbrennungsmotor 1 auf, der Drehmoment über eine Antriebswelle 2 (z.B. die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 1 und eine damit verbundene Wellenfortsetzung), eine Kupplung 3 und ein Getriebe 4 auf Antriebsräder 5 des Fahrzeugs abgibt. Auf der Antriebswelle 2 sitzt eine ebenfalls als
- 25 Antriebsquelle dienende elektrische Maschine 6, hier eine Asynchron-Drehstrommaschine. Sie weist einen direkt auf der Antriebswelle 2 sitzenden und drehfest mit ihr verbundenen Läufer 7 sowie einen z.B. am Gehäuse des Verbrennungsmotors 1 gegen Drehung abgestützten Ständer 8 auf. Die elektrische Maschine 6 (sowie die
- 30 unten näher beschriebenen Einrichtungen zu ihrer Speisung und zur Energiespeicherung) sind so dimensioniert, daß sie das Fahrzeug aus dem Stand beschleunigen kann und dabei den Verbrennungsmotor 1 mitschleppen kann, und zwar ohne Über- oder Untersetzung zwischen
- 35 der elektrischen Maschine 6 und dem Verbrennungsmotor 1, so daß beide permanent mit gleicher Drehzahl zusammenlaufen können. Bei (nicht dargestellten) Ausführungsformen ist zwischen der Antriebswelle 2 und der elektrischen Maschine 6 ein Untersetzungsgetriebe angeordnet, z.B. in Form eines Planetengetriebes, so daß

3. Bei weiteren (nicht gezeigten) Ausführungsformen liegen Zwischenkreis und Fahrzeugbordnetz auf dem gleichen Spannungsniveau, z.B. an der oberen Grenze des Niederspannungsbereichs (z.B. 42 Volt).

5

Anhand Fig. 2 wird nun die Funktionsweise des Antriebssystems von Fig. 1 erläutert: Der Fahrer des Fahrzeugs gibt bei abgestelltem Verbrennungsmotor 1 ein Anfahrtsignal, z.B. durch Betätigen des Fahrpedals. Das Fahrzeug fährt daraufhin praktisch verzögerungs-
10 frei an und beschleunigt stetig. Der erste Teil des Anfahrvorgangs erfolgt durch den Antrieb der elektrischen Maschine 6 bis, für den Fahrer praktisch unmerklich, der Verbrennungsmotor 1 den weiteren Antrieb übernimmt. Dies ist im Drehzahldiagramm der Antriebswelle 2 gemäß Fig. 2a dargestellt.

15

Die elektrische Maschine 6 hat in der ersten Phase des Anfahrvorgangs eine Doppelfunktion. Und zwar dient sie einerseits der Fahrzeugbeschleunigung, andererseits dreht sie gleichzeitig den drehfest mit ihr verbundenen Verbrennungsmotor mit hoch, so daß
20 dieser im Verlauf der Anfahrbeschleunigung gestartet werden kann. Im ersten Teil dieser Phase wird der Verbrennungsmotor 1 im dekomprimierten Zustand hochgedreht, wobei die Dekompression beispielsweise durch ein Offenhalten des Auslaßventils erfolgen kann. Ein derartiges Ventilverhalten kann einfach mit Hilfe einer elektromagnetischen Ventilsteuerung realisiert werden. Bei Erreichen einer
25 ausreichenden Drehzahl wird die Dekompression beendet (gekennzeichnet mit "K" in Fig. 2a), wobei der Übergang von Dekompression zu Kompression vorzugsweise weich erfolgt. Kurz danach beginnt die Einspritzung des Kraftstoffes und die Aktivierung der Zündung
30 (gekennzeichnet mit "F, Z" in Fig. 2a). Sodann startet der Verbrennungsmotor 1 und übernimmt die weitere Fahrzeugbeschleunigung (gekennzeichnet durch "Start"). Um diesen Losfahrvorgang zu ermöglichen, erzeugt die elektrische Maschine 6 ab dem Zeitpunkt des Anfahrtsignals ein hohes Antriebs-Drehmoment, welches bei Übernahme
35 des Fahrzeugantriebs durch den Verbrennungsmotor 1 wieder zurückgenommen wird. Diesem, im wesentlichen konstanten Drehmoment ist ein Wechseldrehmoment überlagert, das betragsgleich gegenphasig zu den Drehmomentschwankungen ist, welche der Verbrennungsmotor 1 beim Mitschleppen erzeugt. Wie in Fig. 2b dargestellt ist, nimmt

erfolgt, und anschließend noch höher auf eine Drehzahl, welche der momentanen Drehzahl des Antriebs entspricht ("Synchrondrehzahl"). Hierbei handelt es sich im wesentlichen um die am Ende der Phase I erzielte Drehzahl, ggf. vermindert um eine geringfügige Abnahme
5 aufgrund der antriebslosen Phasen II und III. Zu Beginn der Phase IV wird die Kupplung 3 geschlossen, und zwar ruckfrei aufgrund der Synchronisierung. Die weitere Beschleunigung des Fahrzeugs im Verlauf der Phase IV übernimmt der Verbrennungsmotor 1. Die elektrische Maschine 6 läuft dann mit, was durch das Wort "passiv"
10 gekennzeichnet ist; sie kann beispielsweise leicht bremsend wirken (für eine Funktion als Fahrzeuggenerator) oder die zeitweise Fahrzeugbeschleunigung durch motorische Wirkung unterstützen.

Das dritte Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 entspricht wiederum demjenigen der Fig. 1, wobei hier aber zwischen der Kupplung 3 und dem Getriebe 4 eine weitere elektrische Maschine 6' angeordnet
15 ist. Abgesehen von diesem Unterschied und einer hieraus resultierenden anderen Funktionsweise haben die obigen Ausführungen zu Fig. 1 auch für dieses Ausführungsbeispiel Gültigkeit.

20 Die Drehzahldiagramme gemäß Fig. 6a bis 6c veranschaulichen dessen Funktionsweise. Gemäß Fig. 6a erfolgt der Antrieb der Fahrzeugs in einer ersten Phase i zunächst durch die elektrische Maschine 6. In einer anschließenden zweiten Phase ii übernimmt der Verbrennungsmotor 1 den Fahrzeugantrieb, ohne daß dazwischen eine antriebslose
25 Phase läge. Vorzugsweise ist der Übergang so gestaltet, daß die Drehzahl des Antriebs als Funktion der Zeit sowie deren zeitliche Ableitung an der Übergangsstelle stetig sind, mit anderen Worten also an der Übergangsstelle kein Sprung in der Drehzahl oder der
30 Drehzahländerung als Funktion der Zeit auftritt. In Phase i ist die Kupplung 3 offen, in Phase ii ist sie geschlossen.

Die Fig. 6b und 6c verdeutlichen, wie diese Funktion erzielt wird. Und zwar beschleunigt die elektrische Maschine 6' bei offener
35 Kupplung 3 das Fahrzeug aus dem Stand bis zum Ende der Phase i (Fig. 6b). Simultan dazu dreht die elektrische Maschine 6 den Verbrennungsmotor 1 hoch, so daß dieser startet. Die elektrische Maschine dreht ihn darüberhinaus noch weiter, bis am Ende der Phase i die gleiche Drehzahl wie diejenige der elektrischen Ma-

PATENTANSPRÜCHE

1. Antriebssystem für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verbrennungsmotor (1) und wenigstens einer elektrischen Maschine (6, 6'), die jeweils für sich als Antriebsmotor des Fahrzeugs dienen können, wobei das Antriebssystem so ausgebildet ist, daß die Anfahrphase des Fahrzeugs folgendermaßen abläuft:
- i) das Fahrzeug wird anfangs allein durch die elektrische Maschine (6, 6') beschleunigt,
 - ii) der Verbrennungsmotor (1) wird währenddessen gestartet,
 - iii) der Verbrennungsmotor (1) übernimmt darauffolgend den Antrieb des Fahrzeugs,
- wobei ein ruckartiges Ankuppeln des Verbrennungsmotors (1) im Verlauf der Schritte i) bis iii) vermieden wird, indem entweder
- a) der Verbrennungsmotor (1), während die elektrische Maschine (6, 6') das Fahrzeug beschleunigt, mitgeschleppt wird, oder
 - b) der Verbrennungsmotor (1) in vom Antrieb enkoppeltem Zustand zwecks Starten hochgedreht wird und bei Synchrondrehzahl mit dem Antrieb gekoppelt wird.
2. Antriebssystem nach Anspruch 1, bei welchem beim Mitschleppen des Verbrennungsmotors (1) auftretende Drehmoment-schwankungen aktiv durch entgegengerichtete Drehmomente verringert werden, welche von einer elektrischen Maschine (6) aufgebracht werden.
3. Antriebssystem nach Anspruch 2, bei welchem die entgegengerichteten Drehmomente von der das Fahrzeug antreibenden elektrischen Maschine (6) aufgebracht und dabei dem antreibenden Moment überlagert werden.
4. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem der Verbrennungsmotor (1) am Anfang des Mitschleppens dekomprimiert mitgedreht wird.

das Starten sorgende elektrische Maschine (6) und die für die Fahrzeugbeschleunigung sorgende als eine elektrische Doppelmaschine ausgebildet sind, welche zwei Läufer und einen umschaltbaren Ständer aufweist, wobei die Umschaltung durch mechanische Verschiebung des Ständers oder durch elektrisches Umschalten eines Doppelständers erfolgt.

12. Antriebssystem nach Anspruch 8 oder 9, bei welchem die für das Starten und die für den Fahrzeugantrieb sorgenden elektrischen Maschine zwei gesonderte elektrische Maschinen (6 und 6') sind, von denen simultan eine (6) den vom Antrieb entkoppelten Verbrennungsmotor (1) startet und die andere (6') das Fahrzeug beschleunigt, wobei der Verbrennungsmotor (1) nach Erreichen der Synchrondrehzahl mit dem Antrieb gekoppelt wird.
13. Antriebssystem nach Anspruch 12, welches eine Kupplung (3) zwischen den beiden elektrischen Maschinen (6, 6') aufweist, und bei welchem das Koppeln des Verbrennungsmotors (1) mit dem Antrieb durch Schließen der Kupplung (3) erfolgt.
14. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei welchem die für das Starten und/oder das Fahrzeugbeschleunigen sorgende elektrische Maschine (6, 6') auf der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors (1) oder einer Antriebswelle (2) sitzt und beim Antrieb durch den Verbrennungsmotor (1) mitgedreht wird.
15. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, welches mit einer automatischen Start-Stop-Steuerung des Verbrennungsmotors (1) ausgerüstet ist.
16. Verfahren zum Betreiben eines Antriebssystems für ein Kraftfahrzeug, welches mit einem Verbrennungsmotor (1) und wenigstens einer elektrischen Maschine (6, 6') ausgerüstet ist, die jeweils für sich als Antriebsmotor des Fahrzeugs dienen können, mit folgenden Schritten:
 - i) das Fahrzeug wird anfangs allein durch die elektrische Maschine (6, 6') beschleunigt,

Fig. 1

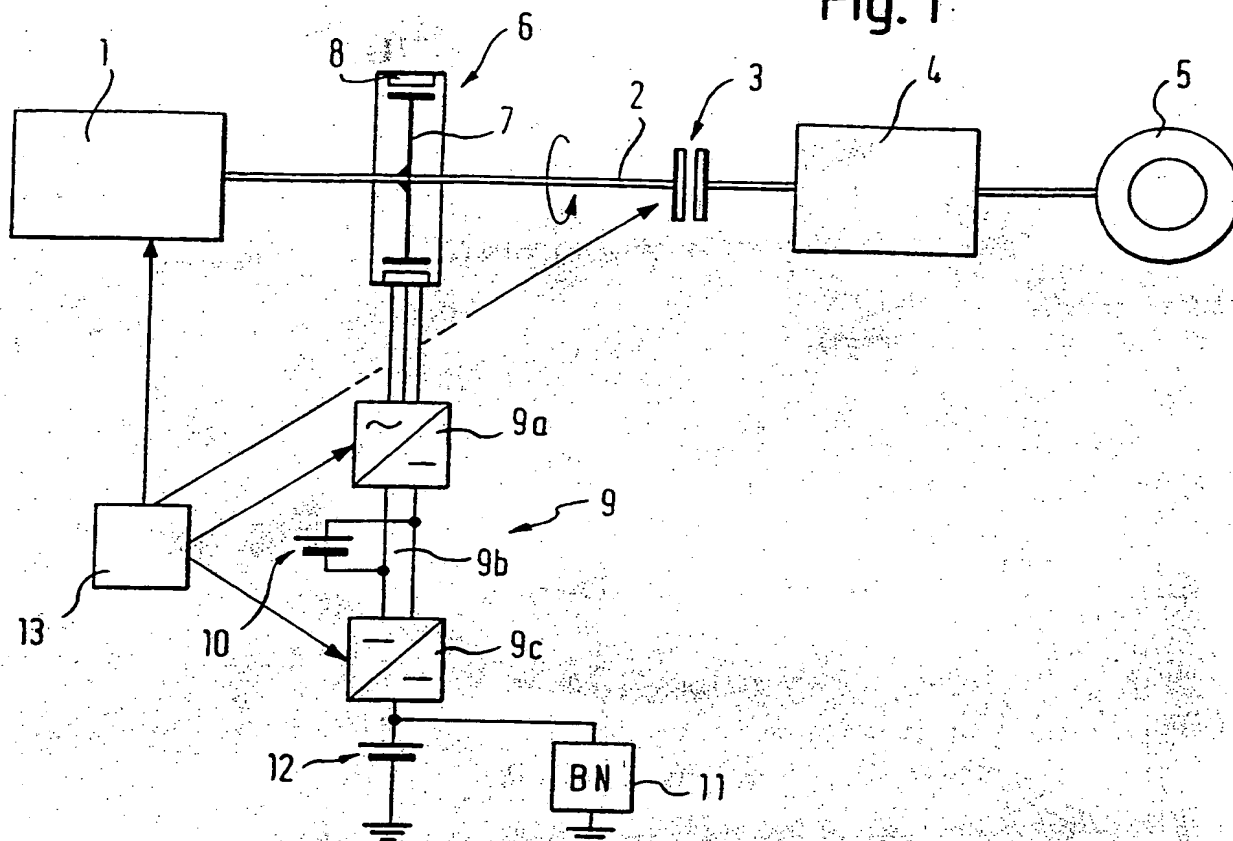


Fig. 2a

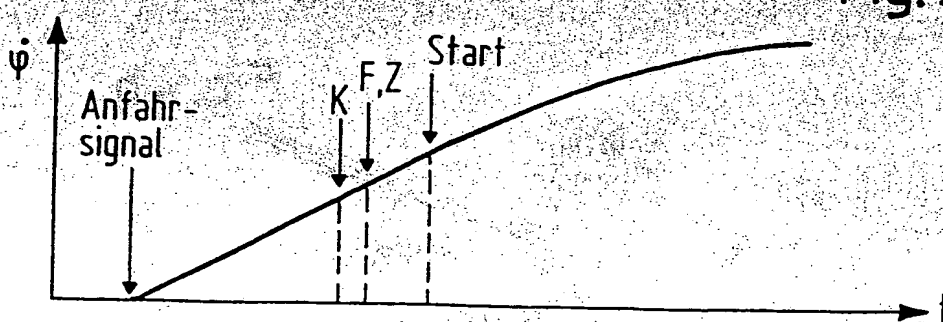
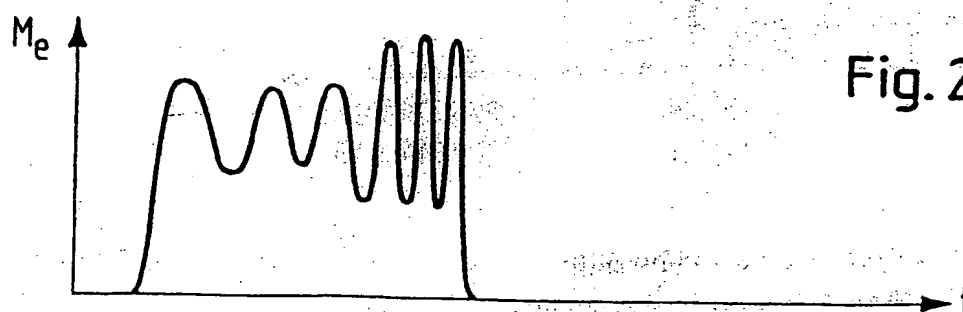
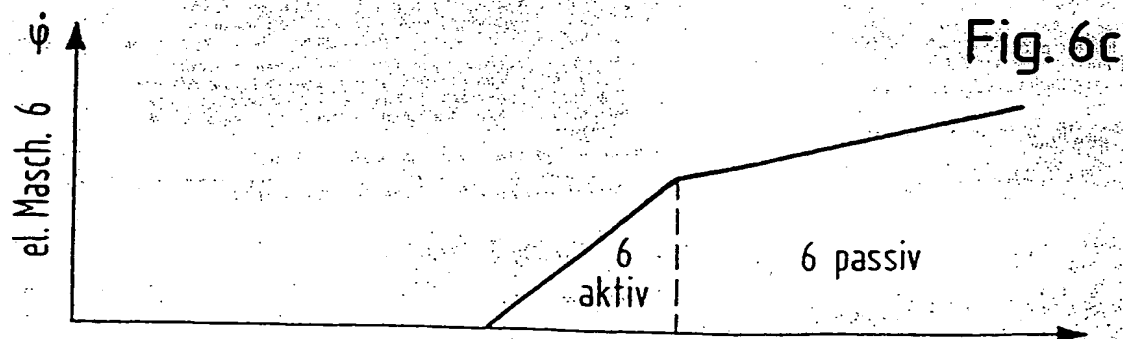
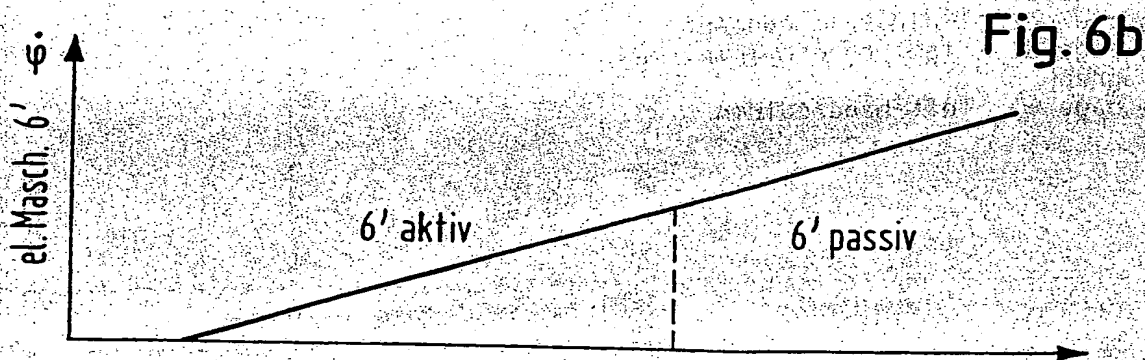
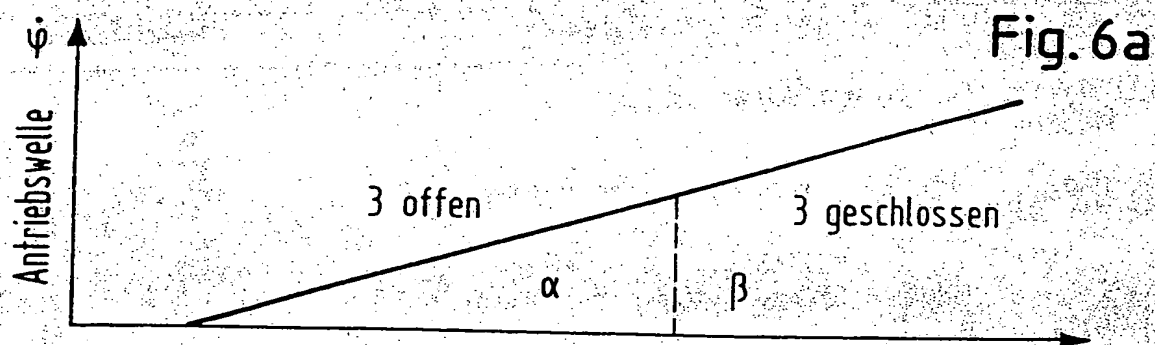
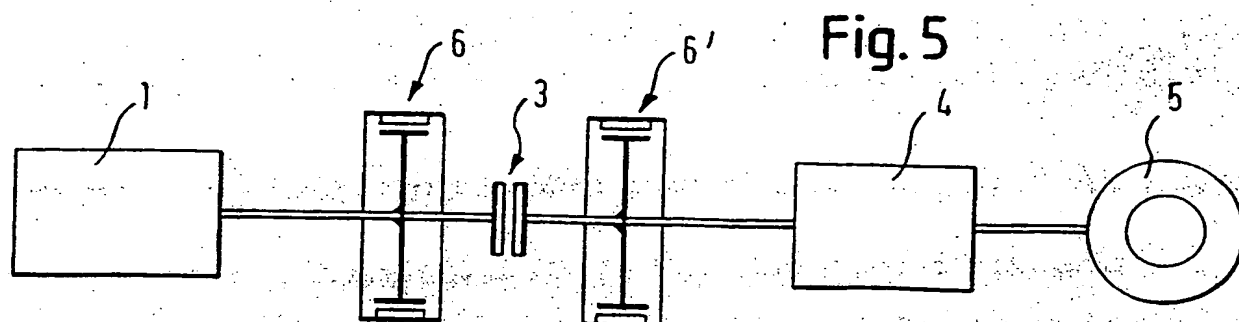


Fig. 2b



3/3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 99/02218

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 195 32 129 A (CLOUTH GUMMIWERKE AG) 6 March 1997 see claims 1,2	2,3
A	EP 0 743 215 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 20 November 1996 see claim 8	2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02218

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B60K6/04 /// B60K41/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60K B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 819 561 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 21. Januar 1998	1,4-8, 10,12, 14-17
Y	siehe Seite 3, Zeile 19 - Zeile 27; Ansprüche 1,4; Abbildungen 16,23,25	1-3,12
A	---	11
Y	DANIELS J: "TOYOTA REVEALS MORE" AUTOMOTIVE ENGINEER, Bd. 22, Nr. 5, 1. Juni 1997, Seite 54-64 XP000691165 "Hybrid petrol-electric concept" siehe Seite 61, rechte Spalte, letzter Absatz siehe Seite 63, linke Spalte ---	1,12

	-/--	

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist.

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bufacchi, B.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02218

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0819561 A	21-01-1998	JP 10082332 A	31-03-1998
DE 19532129 A	06-03-1997	WO 9708008 A	06-03-1997
		WO 9708438 A	06-03-1997
		WO 9708456 A	06-03-1997
		WO 9708439 A	06-03-1997
		WO 9708440 A	06-03-1997
		WO 9708477 A	06-03-1997
		EP 0846065 A	10-06-1998
		EP 0876554 A	11-11-1998
		EP 0847487 A	17-06-1998
		EP 0847489 A	17-06-1998
		EP 0847490 A	17-06-1998
		EP 0845088 A	03-06-1998
EP 0743215 A	20-11-1996	JP 9046965 A	14-02-1997
		JP 9046966 A	14-02-1997
		JP 9046967 A	14-02-1997
		JP 9042122 A	10-02-1997
		JP 9047092 A	14-02-1997
		JP 9047093 A	14-02-1997
		JP 9047094 A	14-02-1997
		JP 9047095 A	14-02-1997
		JP 9047096 A	14-02-1997
		JP 9047011 A	14-02-1997
		CA 2195434 A	21-11-1996
		EP 0743208 A	20-11-1996
		EP 0743209 A	20-11-1996
		EP 0743210 A	20-11-1996
		EP 0743211 A	20-11-1996
		EP 0743212 A	20-11-1996
		EP 0743213 A	20-11-1996
		EP 0743214 A	20-11-1996
		EP 0743216 A	20-11-1996
		EP 0743217 A	20-11-1996
		EP 0775607 A	28-05-1997
		WO 9636507 A	21-11-1996
		JP 9175203 A	08-07-1997
		US 5789877 A	04-08-1998
		US 5905346 A	18-05-1999
		US 5903112 A	11-05-1999
		US 5903113 A	11-05-1999
		US 5873801 A	23-02-1999
		US 5804934 A	08-09-1998